

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-063548

(43)Date of publication of application : 28.02.1992

(51)Int.Cl.

A23J 3/14

A23J 3/16

(21)Application number : 02-174886

(71)Applicant : AJINOMOTO CO INC

(22)Date of filing : 02.07.1990

(72)Inventor : SAKAMOTO HIROKO

ABE HIROKO

NONAKA MASAHIKO

SOEDA TAKAHIKO

TSUCHIYA TOSHIHIRO

## (54) PRODUCTION OF VEGETABLE PROTEIN POWDER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the subject powder, excellent in flavor, color tone and physical properties and useful for 'CHIKUWA' (bamboo-shaped, broiled fish-paste cake), etc., by adding respective specific amounts of a calcium compound, etc., and a transglutaminase to a vegetable protein-containing aqueous solution, then heating and drying the resultant mixture.

CONSTITUTION: The objective powder is obtained by adding a calcium compound (e.g. calcium hydroxide) and/or a magnesium compound (e.g. magnesium chloride) in an amount of 0.1-6.0wt.%, preferably 0.5-3.0wt.% based on the weight of a vegetable protein (e.g. soybean protein) and a transglutaminase in an amount of 0.1-100U, preferably 0.2-30U based on 1g aforementioned protein to an aqueous solution containing the above-mentioned vegetable protein (preferably at 4-15wt.% protein concentration), then heating and drying the resultant mixture.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

کتابخانه ملی افغانستان  
کابل (۱۳۴۰)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑪ 公開特許公報(A) 平4-63548

⑫ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月28日

A 23 J 3/14  
3/16

502

7236-4B  
7236-4B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 植物性タンパク粉末の製造法

⑮ 特 願 平2-174886

⑯ 出 願 平2(1990)7月2日

⑰ 発 明 者 坂 本 浩 子 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社中央  
研究所内

⑱ 発 明 者 阿 部 宏 子 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社中央  
研究所内

⑲ 発 明 者 野 中 雅 彦 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社中央  
研究所内

⑳ 発 明 者 添 田 孝 彦 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社中央  
研究所内

㉑ 発 明 者 土 屋 俊 浩 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社中央  
研究所内

㉒ 出 願 人 味の素株式会社 東京都中央区京橋1丁目15番1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

植物性タンパク粉末の製造法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 植物性タンパク含有水溶液にタンパク重量  
当り0.1-6.0重量%のカルシウム化合物及び/  
又はマグネシウム化合物並びにタンパク1g当り、  
0.1-100Uのトランスグルタミナーゼを添加  
し、次いで加熱、乾燥することを特徴とする植物  
性タンパク粉末の製造法。

(2) 植物性タンパクが大豆タンパクで、かつ植  
物性タンパク粉末が分離大豆タンパク粉末である  
請求項(1)記載の製造法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はトランスグルタミナーゼ(以下TGase  
と略記する。)を利用して改質された植物性タン  
パク粉末の製造法に関するものである。

(従来技術とその課題)

近年、動物性タンパクの価格変動が激しく、畜

産、ちくわ、揚げかま、ソーセージ、ハムなどの  
魚肉・畜肉製品のコストを安定させるため、大豆  
タンパクをはじめとする各種植物性タンパク質を  
使用することが行われている。しかしながら、大  
豆タンパクに代表される植物性タンパクは、魚・  
畜肉組織への浸透、結着が充分でなく、臭い、色  
調の点でも植物性タンパクとなじみにくいことか  
ら、前記の様な食品への使用量は少なく、固形分  
換算で製品全体に対して多くても3%程度にとど  
まっている。

一方、植物タンパクとカルシウムの組合せは大  
豆タンパクの製造法をはじめとして例えば特公昭  
46-6816、特開昭63-240748、特  
開平2-97358に開示されている。しかしな  
がら、この場合も、使用量が多くなると魚肉・畜  
肉製品の弾力や硬さがそこなわれると言う欠点が  
あった。

そこで、本発明の目的は臭い、色調にすぐれ、  
かつ物性の改善された植物性タンパクを提供する  
ことである。

## 特開平4-63548 (2)

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、植物性タンパク含有水溶液にカルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物を添加し、主に色調、味、風味を改善し、カルシウムやマグネシウムにより、低下したゲル化性をTGaseを作用させることにより改善し、色調・味・風味と同時にゲル化能が改善された植物性タンパク粉末をしかも高収率で得られることを見だし、この知見にもとづいて本発明を完成するにいたった。

即ち、本発明は植物性タンパク含有水溶液に、タンパク重量当り0.1～6.0重量%のカルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物並びにタンパク1g当り0.1～100Uのトランスグルタミナーゼを添加し、次いで加熱、乾燥することを特徴とする植物性タンパク粉末の製造法である。

本発明において用いられる植物性タンパクとしては、大豆タンパク、小麦タンパク、トウモロコシタンパク、米タンパクなどを例示することが出来るが、好ましくは大豆タンパクを用いるのが良い。

スラリーは所望によりNaOHなどの食品級アルカリにより中和して中和スラリーとする。(4) 中和スラリーをエジェクタータイプの加熱機などにより、70～200℃で加熱する。(5) ついで噴霧乾燥や、凍結乾燥、真空乾燥して、目的たる分離大豆タンパクを得られる。

本発明において用いられる植物性タンパク含有水溶液とは、大豆タンパクの場合、前記工程(1)の抽出液、(3)のタンパクスラリー、及び(4)の加熱液を用いればよい。もちろん、一旦製造された、分離大豆タンパク粉末などを水溶液に懸濁させたものを用いてもよい。

次に、この植物性タンパク含有水溶液にカルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物並びにトランスグルタミナーゼを添加する。

本発明におけるカルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物の添加量はタンパク重量当り、0.1～6.0重量%、好ましくは0.5～3.0重量%である。使用量が少なすぎると得られる植物性タンパクの色調を改善する効果に乏しく、一方多

この様な植物性タンパクを含有する水溶液としては、植物性タンパクが例えば大豆タンパクの場合は、凝縮タンパク、分離タンパクなどを製造する工程中に生ずるタンパク含有水溶液をそのまま使用するとか、類似の方法で調製したものを利用するとよい。他の植物性タンパクの場合も同様である。具体的に大豆分離タンパクの製造法を例にとると、

- (1) 脱脂大豆を温度40～70℃、pH6～8において7～15重量部の水で水抽出する。pHの調整が必要ならばH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、HCl、H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>などの食品級酸、またはNaOHなどの食品級アルカリを使用するとよい。抽出処理物からデカンター、遠心分離機などによりオカラを分離して抽出液を得る。
- (2) この抽出液をH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、HCl、H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>などの酸により、pH4.5付近に調整し、等電沈降処理に付する。ついで、デカンター、遠心分離機などによりホエイを分離してタンパクカードを得る。
- (3) 5～10重量部の水を加えてこのカードをディスポーザー、ミキサー、攪はん機などにより解砕してタンパクスラリーを調製、ついで得られた

ぎるとタンパクの凝集がおこり、ゲル化促進効果がみられず、形成したゲルはもろくなり、TGaseの非使用の場合と差がみられなくなる。

本発明で使用されるカルシウム化合物としては、特に限定されないが、Ca(OH)<sub>2</sub>、CaCl<sub>2</sub>、CaSO<sub>4</sub>、CaCO<sub>3</sub>などを挙げるができる。また、マグネシウム化合物としては、特に限定されないが、Mg(OH)<sub>2</sub>、MgCl<sub>2</sub>、MgSO<sub>4</sub>、MgCO<sub>3</sub>などを挙げることができる。

また、本発明で使用するTGaseについては、その起源は特に問わず、例えばモルモットの肝臓から分離したもの（以下、MTGaseと略記する。）、微生物が産生するもの（以下、BTGaseと略記する。）、更には天然物、例えば野菜、果実などの水抽出液等、魚類など水産物の抽出液および洗浄液等に含有されるものを挙げることができる。MTGaseは、例えば特開昭58-14964号に記載の方法で調製することができる。BTGaseは新酵素であって、その酵素特性、製造法等については特開平1-27471に開示されている。

## 特開平4-63548 (3)

TGase の使用量は、タンパク 1 g あたり 0.1 - 100 U、好ましくは 0.2 - 30 U である。使用量が少なすぎると得られる植物性タンパク粉末にゲル化促進効果はみられず、TGase 非使用の場合に対して差がみられず、一方多すぎるとやはりゲル化促進効果がみられず、形成したゲルはもろくなり、かつ色調・臭いの点でも改善効果がみられず、不適である。

TGase を作用させる時の溶液の pH に関しては、5.5 - 8.0、好ましくは 5.7 - 7.2 の範囲である。pH が低すぎるとゲル化促進効果がでず、TGase の非使用の場合と差がなく、高すぎるとゲル化促進効果は大となるものの、色調・臭いの改善がみられない。TGase を作用させる時の温度は 0 - 70℃、好ましくは 20 - 60℃ の範囲である。低すぎると長時間の処理時間が必要であり、高すぎると酵素反応が速すぎて反応のコントロールが困難である。

また反応に供せられる植物性タンパク含有水溶液におけるタンパク含有量（濃度）は特に問題と

ならないが、通常 4 - 15 重量% の範囲が採用される。もちろん上記範囲に限定されるわけではない。この様な作用条件で処理すると 1 分ないし 3 時間で適度な架橋化が起こる。

カルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物、と TGase 添加順序は特にこだわらない。即ち、カルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物を添加した後に、TGase 処理を行っても良いし、また TGase 処理を行った後にカルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物を添加しても良い。しかし、好ましくはカルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物を添加した後で TGase 処理を行うのが良い。

カルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物を先に添加した場合、添加する化合物の種類により pH が変動するので、水酸化ナトリウムなどのアルカリ又は塩酸、リン酸、硫酸などの酸を用いて TGase 処理に適した pH、即ち pH 5.5 - 8.0、好ましくは 5.7 - 7.2 に調整する。

こちらのカルシウム及び／又はマグネシウム化

合物並びに TGase の添加時期は特に限定されない。例えば分離大豆タンパク<sup>9バ7</sup>の製造においては、前述の工程 (1) ~ (4) のいずれの段階で処理を行ってもよい。しかし、好ましくは、前述の工程 (3) においてカルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物を添加した後に、必要により pH を調整後、TGase 処理に付す。

また、必要により、植物性タンパク含有水溶液に還元剤を添加しても良い。還元剤としては、アスコルビン酸等、食品に添加の認められているものであれば、いずれも使用することができ、残存濃度の定められているものであれば、それに従って使用すればよい。

植物性タンパク含有水溶液に TGase を作用させた後に加熱するが、これはタンパクの腐敗防止のための殺菌と併せて、目的の植物タンパクの機能性を付与するためである。この目的からは、通常、牛乳の殺菌等に用いられる高温短時間方式などが好ましい。本技術においては、加熱温度は 70 - 200℃、加熱時間は 2 秒 - 10 分以内、色調・

ゲル化性、臭いの面から好ましくは 100 - 150℃、5 秒 - 5 分である。加熱温度が 70℃ 以下ではタンパクの改質と TGase の失活が不十分であり、200℃ 以上では臭いが強くなって不適である。

次いで行う乾燥は、その条件は特に限定されるものではないが、所望の機能性を付与されたタンパクが更に変性を受けるような温度などの条件を避けるべきことはもちろんで、通常ドライヤーの入口温度 130 - 200℃ の温度でノズルタイプやディスクタイプのスプレードライヤーなどを用いて行うことができる。もちろん凍結真空乾燥も差し支えない。

以上、本発明を分離大豆タンパクに関連させて説明したが、もちろん本発明はこれに限られるものではないということは当業者であれば容易に理解できよう。つまり、高純度小麦タンパク、高純度米タンパクなども本法により機能性を付与したものが得られる。更にまた、従来法で一旦製造して得た分離大豆タンパク、濃縮大豆タンパクなどを

## 特開平4-63548 (4)

本法の植物タンパクとして採用し、これに本法を実施すれば、そのような分離大豆タンパク、濃縮大豆タンパクなどに新たに所望の特性を付与することもできる。

以下に本発明を実施例に基づいて説明する。

## 実施例1

脱脂大豆(米国イリノイ州産大豆を剥皮後室温でn-ヘキサンで抽出して得たもの)を9重量倍の水に添加した。該混合物のpHは6.4であった。これに水酸化ナトリウムを加えてpH7.0に調整後40℃で30分間攪拌してタンパクの抽出を行なった。抽出処理物からスーパーデカンターによりオカラを除去して抽出液を得た。

この抽出液のpHをaq.  $H_2SO_4$  にて4.5に調整してタンパクを等電沈降させ、スーパーデカンターによりホエイを除去してタンパクカード乾物(固形分31%)を得た。

カード乾物当り8重量倍の水を加えてディスバースミルにより解砕してタンバクスラリーとし、NaOHを用いてpH6.0及び7.0の2種の中和タンバ

クスラリーを調製した。各サンプルのタンパク含量は3.2重量%前後であった。

次いで、各サンプルにタンパク重量当り、Ca濃度が0.1、0.7、1.5、5%の濃度となるようにCaCl<sub>2</sub>を添加した。

各サンプルにタンパク1g当りBTGase (BTG-1、比活性1.9U/mg)を0.1、1、10、及び100Uとなるようにそれぞれ添加し室温(25℃)で30分間保持して、TGaseを作用させた。

このようにしてTGaseを作用とさせた各サンプル(各タンバクスラリー)をエジェクター類似混合管にて高温蒸気吹込みにより120℃で2分間保つ加熱をし、次いで600mmHg程度の減圧に保持してあるサイクロン内に噴出し、急速に60℃に冷却した。

このものを噴霧乾燥(約160℃)することにより大豆タンパク粉末を得た。

因みに、上記大豆タンパク粉末についてゲル化能の評価を次のようにして、行なった。

## (1) ゲル調製法

大豆タンパク粉末100gに水400ccを加え、攪拌機により15分間混練し、この混練物を非可食性ケーシングチューブ(折幅47mm)に充填した。次いで、90℃の熱水中で50分間加熱後、水道水にて常温まで冷却することにより、評価用ゲルを調製した。

## (2) ゲル強度の測定

ゲルを厚さ30mmに輪切りにしたものを用い、不動工業製レオメーターにて、プランジャーは5mmφの球を用いて得られたゲル強度(g)で表示した。

## (3) 色調測定

ゲルを厚さ10mmに輪切りにしたものを用い、日本電色工業製の色差計にてL値を測定した。L値は高い程色調が明るく良好である。

## (4) 官能評価

ゲルを厚さ10mmに輪切りにしたものを用い、パネル数10名(男5名、女5名)により、10点法にて風味を評価した。10名の平均値を評点とした。

評価基準: 10…非常にすぐれている、8…かなりすぐれている、5…普通(対照、pH7、Ca及びBTGase不使用)、3…かなり劣る、0…非常に劣る。

これらの検査結果を表1に示した。

以下余白

## 特開平4-63548 (5)

(効果)

本発明により、カルシウム化合物及び／又はマグネシウム化合物を添加後にTCase処理することにより、従来得られなかった色調、風味に優れ、かつ物性の改善された植物性タンパクを得ることができる。

特許出願人 味の素株式会社

表 1

pH	Ca濃度 (%)	酵素濃度 (U/gタンパク)	ゲル強度 (g)	色調 (L値)	官能評価 (風味)
6	0	0	283	56	7.2
		1	424	58	8.2
	0.1	0	175	65	8.3
		1	250	66	8.4
	0.7	0	91	80	8.6
		0.1	107	82	8.6
		1	380	82	8.8
		10	231	83	8.7
		100	203	81	8.2
	1.5	0	92	84	8.4
		1	250	84	8.5
	5.0	0	113	85	8.1
		1	200	86	8.0
7	0	0	430	39	5.0
		1	650	40	5.3
	0.1	0	263	50	5.5
		1	402	51	5.5
	0.7	0	145	75	7.0
		0.1	203	79	7.1
		1	450	80	8.0
		10	480	80	8.2
		100	373	76	7.6
	1.5	0	123	81	8.1
		1	209	82	8.0
	5.0	0	150	83	7.8
		1	210	84	7.6

END PAGE BLANK (USTO)